

Abstract of CN1125046

The PG6 microbial preparation mainly is comprised of PG6 microbial flora separated and screened from rhizosphere soil of psammophyte which is composed of three bacteria of PG6-1, PG6-3 and PG6-4, in which PG6-1 and PG6-4 are of bacillus and PG6-3 is of escherichia. ADVANTAGE-. Said PG6 preparation is quick in multiplication, strong in viability and adverse surrounding resistance, and can raise the yield of crops of wheat, barley and maize, etc..

BEST AVAILABLE COPY



## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94105639.2

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

[43]公开日 1996年6月26日

A01N 63/00

[22]申请日 94.5.18

[71]申请人 中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所  
地址 830011新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市北京南路40号  
[72]发明人 关桂兰 杨玉锁 郭沛新 陈理  
王卫平 草楠 孟颂东 郭朝辉

[74]专利代理机构 中国科学院新疆专利事务所  
代理人 张莉

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的  
PG<sub>6</sub>微生物制剂

## [57]摘要

本发明涉及提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，其主要是从沙生植物根际土壤中分离筛选出的PG<sub>6</sub>菌群，由三种菌PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-3</sub>、PG<sub>6-4</sub>组成，其中PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-4</sub>属于芽孢杆菌(Bacillus)，PG<sub>6-3</sub>属于埃希氏菌(Escherichia)，PG<sub>6</sub>制剂繁殖快、生存力强，对逆境有较强的抵抗能力，根据根系、土壤和根际微生物相互作用原理，定向改变根际微生物区系，使其有益根际微生物占优势，改变根际微环境，有利于作物生长发育，提高农作物产量。

# 权利要求书

1、一种提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，其特征在于它是从沙生植物根际土壤中分离筛选出的PG<sub>6</sub>菌群，由三种菌PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-3</sub>、PG<sub>6-4</sub>组成，其中PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-4</sub>属于芽孢杆菌(*Bacillus*)，PG<sub>6-3</sub>属于埃希氏菌(*Escherichia*)，均在中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心保藏(CGMCC)，No.0209。

2、根据权利要求1所述的提高小麦、大麦、玉米等作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，其特征在于：芽孢杆菌(*Bacillus*)中的PG<sub>6-1</sub>的生态特征如下：

PG<sub>6-1</sub>菌落形态：在BP平板上圆形、带有环纹，表面光滑，边缘整齐，凸起，白色不透明；

PG<sub>6-1</sub>斜面培养特征：树状，白色稍带黄色，液体培养形成菌膜，培养时间长混浊；

PG<sub>6-1</sub>个体形态：细胞为直杆状， $0.5-0.7 \times 1.5-2 \mu$ ，芽孢椭圆形，中生，革兰氏阳性，鞭毛周生，运动，原生质染色均匀；

PG<sub>6-1</sub>菌理化特性：过氧化氢酶反应呈阳性；氧化酶反应呈阴性；精氨酸双水解酶反应呈阴性。V.P反应阳性；V.P培养液生长4天后pH 5.4，甲基红实验阳性；水解酪素；液化明胶，不水解淀粉，不还原硝酸盐；水解蔗糖不形成果聚糖；不产生可溶性色素，在碳源利用方面，可利用甘油、葡萄糖酸盐、蔗糖、甘露醇、阿拉伯糖、葡萄糖、木糖、海藻糖、山梨醇、核糖、柠檬酸盐，不利用酒石酸盐、丙二酸盐、肌醇、鼠李糖。好氧，在pH 7.2-8.5培养基上生长，温度最低4-5℃，在45-50℃生长，耐受最高温度100℃，10分钟。

3、根据权利要求1所述的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，其特征在于：芽孢杆菌(Bacillus)中的PG<sub>6-4</sub>的生态特征如下：

PG<sub>6-4</sub>菌落形态：在BP平板形成大圆形菌落，较干燥，边缘不整齐，不透明，无色素；

PG<sub>6-4</sub>斜面培养特征：凸起，白色略带淡黄，液体培养有菌膜；

PG<sub>6-4</sub>个体形态：细胞为粗杆状， $1.2-1.4 \times 2-3.5 \mu$ ，革兰氏染色阳性，有芽孢，椭圆形，中生。鞭毛周生，运动，细胞质体染色不均匀；

PG<sub>6-4</sub>菌理化特性：过氧化氢酶反应呈阳性；氧化酶反应呈阳性，V.P反应阴性；V.P培养4天pH 5.4，甲基红实验阳性；水解酪素；液化明胶，不水解淀粉，还原硝酸盐；利用葡萄糖和甘露醇产酸，好氧。在碳源利用方面，可利用甘油、葡萄糖酸盐、蔗糖、葡萄糖、木糖、海藻糖、山梨醇、核糖、柠檬酸盐，不利用酒石酸盐、乳糖。好氧，在pH 7.2-8.5培养基上生长，温度生长范围及耐受范围同PG<sub>6-1</sub>。

4、根据权利要求1所述的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，其特征在于，埃希氏菌属(Escherichia)PG<sub>6-3</sub>的生态特征如下：

PG<sub>6-3</sub>菌落形态：在BP平板上圆形、光滑湿润，边缘整齐，半透明，无色素；

PG<sub>6-3</sub>斜面培养特征：薄膜状，浅黄褐色，液体培养混浊，后有菌膜；

PG<sub>6-3</sub>个体形态：细胞为直杆状， $0.5-0.6 \times 1-1.5 \mu$ ，革

兰氏染色阴性，无芽孢，鞭毛周生，运动，原生质染色均匀；

PG<sub>6-3</sub>菌理化特性：过氧化氢酶反应呈阴性； 氧化酶反应呈阳性； 精氨酸双水解酶反应呈阴性。V.P反应阴性； V.P培养液生长4天pH 4.2，甲基红实验阳性； 不水解酪素； 不液化明胶，不水解淀粉，能还原硝酸盐，利用葡萄糖、阿拉伯糖、木糖和甘露醇。产酸、产气。兼性好氧。利用蔗糖可形成果聚糖。在碳源利用方面，可利用甘油、葡萄糖酸盐、乳糖、葡萄糖、木糖、甘露醇、阿拉伯糖、鼠李糖、山梨醇。不利用酒石酸盐、丙二酸盐、蔗糖、肌醇、海藻糖、核糖和柠檬酸盐。

5、根据权利要求1所述的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，其特征在于，PG<sub>6</sub>菌剂制备方法为：

原菌种培养基配方：(以1000毫升为基数) 牛肉膏3—8克，蛋白胨3—8克、琼脂粉15—20克，余量为水，调pH 7.2—7.5，培养温度25—30℃，进行活化两次，每次36—48小时，进入三角瓶摇床培养或茄子瓶扩繁，时间为24—36小时，然后接种于罐发酵培养，时间为24—36小时；

液体发酵培养基配方：玉米粉2—4%，豆饼粉0.5—2%，氯化钙0.1—0.4%，硫酸铵0.1—0.5%，磷酸氢二钠0.1—0.5%，余量为水，调pH 7.3—7.5，培养温度为28—32℃，时间24—36小时；然后转入大罐培养，时间24—32小时，通气量为1:0.5—0.8，镜检，达到200亿个/毫升，即可放罐。

# 说 明 书

## 提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂

本发明涉及一种提高小麦等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂及其制备方法。

根系、根际土壤和根际微生物构成微观生态体系，它们相互依存，相互制约。其中微生物是最活跃部分，也是土壤微生物学工作者重点研究对象。根际微生物对植物作用概括有三种：有益、有害或者无益也无害。除了认识根际微生物对作物、土壤作用及相互关系外，更重要的是应该能动地改变根际微生物区系的组份，使有益微生物占优势，改变根际环境，促进作物生长发育，提高作物产量。

本发明目的在于，研制的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂是从沙生植物根际土壤中分离筛选出的由三种混合菌PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-3</sub>、PG<sub>6-4</sub>组成，其中PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-4</sub>属于芽孢杆菌，PG<sub>6-3</sub>属于埃希氏菌属。PG<sub>6</sub>微生物繁殖快，生存力强，对逆境有较强的抵抗能力，根据根系、土壤和根际微生物相互作用原理，定向改变根际微生物区系，使其有益根际微生物占优势，改善根际微环境，促进农作物生长发育，提高作物产量。

本发明的任务是：PG<sub>6</sub>制剂中，每毫升可含有300多亿活菌体，通过拌种，每粒种子可粘有10<sup>6</sup>—10<sup>7</sup>个菌，它们随着种子进入土壤，当种子萌发，开始生长发育时，PG<sub>6</sub>菌群也生长繁殖并聚集于根际，在根际微生物区系中占优势（已用抗菌素标记法证实）。经过大量的试验证明，PG<sub>6</sub>菌中的PG<sub>6-1</sub>产较多的赤霉素，而PG<sub>6-4</sub>产生较多的细胞分裂素；PG<sub>6-3</sub>有较强的溶磷作用。

本发明研制的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微

生物制剂，经鉴定PG<sub>6</sub>是由三种菌PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-3</sub>、PG<sub>6-4</sub>组成，其中PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-4</sub>属于芽孢杆菌(*Bacillus*)，PG<sub>6-3</sub>属于埃希氏菌(*Escherichia*)，均在北京中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心(CGMCC)保藏，No.0209。

本发明研制的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，其主要特点：芽孢杆菌(*Bacillus*)中的PG<sub>6-1</sub>、PG<sub>6-4</sub>的生态特征如下：

PG<sub>6-1</sub>菌落形态：在BP平板上圆形、带有环纹，表面光滑，边缘整齐，凸起，白色不透明；

PG<sub>6-1</sub>斜面培养特征：树状，白色稍带黄色，液体培养形成菌膜，培养时间长混浊；

PG<sub>6-1</sub>个体形态：细胞为直杆状， $0.5-0.7 \times 1.5-2 \mu$ ，芽孢椭圆形，中生，革兰氏阳性，鞭毛周生，运动，原生质染色均匀；

PG<sub>6-1</sub>菌理化特性：过氧化氢酶反应呈阳性；氧化酶反应呈阴性；精氨酸双水解酶反应呈阴性。V.P反应阳性；V.P培养液生长4天后pH5.4，甲基红实验阳性；水解酪素；液化明胶，不水解淀粉，不还原硝酸盐；水解蔗糖不形成果聚糖；不产生可溶性色素，在碳源利用方面，可利用甘油、葡萄糖酸盐、蔗糖、甘露醇、阿拉伯糖、葡萄糖、木糖、海藻糖、山梨醇、核糖、柠檬酸盐，不利用酒石酸盐、丙二酸盐、肌醇、鼠李糖。好氧，在pH 7.2—8.5培养基上生长，温度最低4—5℃在45—50℃生长，耐受最高温度100℃，10分钟。

PG<sub>6-4</sub>菌落形态：在BP平板形成大圆形菌落，较干燥，边缘不整齐，不透明，无色素；

PG<sub>6-4</sub>斜面培养特征：凸起，白色略带淡黄，液体培养有菌膜；

PG<sub>6-4</sub>个体形态：细胞为粗杆状， $1.2-1.4 \times 2-3.5 \mu$ ，革兰氏染色阳性，有芽孢，椭圆形，中生。鞭毛周生，运动，细胞质体染色不均匀。

PG<sub>6-4</sub>菌理化特性：过氧化氢酶反应呈阳性；氧化酶反应呈阳性，V-P反应阴性；V-P液培养1天pH 5.4，甲基红实验阳性；水解酪素；液化明胶，不水解淀粉，还原硝酸盐；利用葡萄糖和甘露醇产酸，好氧。在碳源利用方面，可利用甘油、葡萄糖酸盐、蔗糖、葡萄糖、木糖、海藻糖、山梨醇、核糖、柠檬酸盐，不利用酒石酸盐、乳糖。好氧，在pH 7.2-8.5培养基上生长，温度生长范围及耐受范围同PG<sub>6-1</sub>。

埃希氏菌属(*Escherichia*) PG<sub>6-3</sub>的生态特征如下：

PG<sub>6-3</sub>菌落形态：在BP平板上圆形、光滑湿润，边缘整齐，半透明，无色素；

PG<sub>6-3</sub>斜面培养特征：薄膜状，浅黄褐色，液体培养混浊，后有菌膜；

PG<sub>6-3</sub>个体形态：细胞为直杆状， $0.5-0.6 \times 1-1.5 \mu$ ，革兰氏染色阴性，无芽孢，鞭毛周生，运动，原生质染色均匀；

PG<sub>6-3</sub>菌理化特性：过氧化氢酶反应呈阳性；接触酶反应呈阳性；精氨酸双水解酶反应呈阴性。V-P反应阴性；V-P培养液生长1天pH 4.2，甲基红实验阳性；不水解酪素；不液化明胶，不水解淀粉，能还原硝酸盐，利用葡萄糖、阿拉伯糖、木糖和甘露醇。产酸、产气。兼性好氧。利用蔗糖可形成果聚糖。在碳源利用方面，可利用甘油、葡萄糖酸盐、乳糖、葡萄糖、木糖、甘露

醇、阿拉伯糖、鼠李糖、山梨醇。不利用酒石酸盐、丙二酸盐、蔗糖、肌醇、海藻糖、核糖和柠檬酸盐。

### 在制备方法上

原菌种培养基配方：(以100毫升为基数) 牛肉膏1—1克，蛋白胨3—8克、琼脂粉15—20克，余量为水，调PH7.2—7.5，培养温度25—30℃，进行活化两次，每次36—48小时，进入三角瓶摇床培养或茄子瓶扩繁，时间为24—36小时，然后接种于罐发酵培养时间为24—36小时；

液体发酵培养基配方：玉米粉2—4%，豆饼粉0.5—2%，氯化钙0.1—0.4%，硫酸铵0.1—0.5%，磷酸氢二钠0.1—0.5%，余量为水，调PH7.3—7.5，培养温度为28—32℃，时间24—36小时，然后转入大罐培养，时间24—32小时，通气量为1:0.5—1.0，镜检，达到200亿个/毫升，即可放罐分装和包装，其它操作均按微生物液体发酵要求进行常规灭菌。在后处理中用瓶装或采用轻质碳酸钙吸附，然后烘干，粉碎包装。

本发明研制的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PG<sub>6</sub>微生物制剂，经过大量的试验证明，PG<sub>6</sub>液体培养产生赤霉素，其范围在0.19—0.63ppm，PG<sub>6</sub>各菌株单独培养低于混合培养产生的赤霉素量。另外PG<sub>6</sub>产生的细胞分裂素0.05—0.48ppm。PG<sub>6-3</sub>、PG<sub>6-4</sub>有解磷能力，液体培养3天后，为对照124倍和136倍。在土壤含全磷较高的情况下，活化根际土壤磷一般有效速磷可提高1.5—2倍。做盆栽实验表明，有效穗数增加67%，株高增加8.7%，穗重量增加102%，根重增加8.9%，粒增重104%。田间小区小麦接种试验结果增加产量60.5%，大麦接种田间小区试验增产率是37%。大田接种试验，小麦增产39.2%，大麦增产17.4%，玉米田间小区

试验增产25.3%，大田试验增产17.2%，甜菜可增加糖度1.5—2.0%，对西瓜也有增加含糖作用。此外对油菜、棉花、大豆等农作物也有不同程度的增产作用。

### 使用方法：

**拌种：**农作物播种前进行拌种，小麦等农作物播种量大的品种，以60—80毫升PG<sub>6</sub>制剂拌一亩地的种子量。对玉米等拌种量中等的作物，拌种量40—50毫升，对播种量较小的作物如油菜等，拌种量20—30毫升。

**沾根：**移栽的农作物和蔬菜可用沾根的方法使菌剂进入根区。

**喷施：**对于某些经济作物如棉花、瓜类等在生长期以每亩地100—150毫升菌剂稀释进行喷施。

### 实施例1：

#### (1) 首先制备PG<sub>6</sub>微生物制剂

原菌种培养：(以容量1000毫升为基数)用牛肉膏3克、蛋白胨5克，琼脂粉10克，余量为水，充分搅拌混均，pH调7.2—7.5，培养温度25℃，进行活化两次，每次为36—48小时，进入三角瓶或茄子瓶扩繁，然后接种子罐发酵培养；时间为24小时，其中液体发酵培养基为玉米粉2%，豆饼粉2%，氯化钙0.4%，硫酸铵0.3%，磷酸氢二钠0.2%，余量为水，充分搅拌混均，调pH7.3—7.5，培养温度28℃，时间24小时，然后转入大罐培养，时间24小时，通气量为1:0.5—1.8，镜检，达到208个亿/毫升，放罐(在操作中均按微生物液体发酵要求进行常规灭菌)。在后处理中采用瓶装或采用轻质碳酸钙吸附、烘干、粉碎包装。

#### (2) 使用方法：

以6亩冬小麦大田拌种试验，对照1亩为基数，称取每亩20公

斤小麦种子，用PG<sub>6</sub>菌剂10毫升拌种，拌均匀，立即播种，收获时测其结果，每亩地增加有效穗数68万个，千粒重增加0.11克，每亩地增加125公斤，增产率是39.2%。

### 实施例2：

#### (1) 首先制备PG<sub>6</sub>微生物制剂

原菌种培养：(以容量1000毫升为基数)用牛肉膏5克、蛋白胨8克，琼脂粉15克，余量为水，充分搅拌混均，PH调7.2—7.5，培养温度25℃，进行活化两次，每次为36—48小时，进入三角瓶或茄子瓶摇床扩繁，然后接种子罐发酵培养；时间为24小时，其中液体发酵培养基为玉米粉3%，豆饼粉0.5%，氯化钙0.25%，硫酸铵0.1%，磷酸氢二钠0.4%，余量为水，充分搅拌混均，调PH7.3—7.5，培养温度30℃，时间36小时，然后转入大罐培养，时间24小时，通气量为1.0.5—0.8，镜检，达到240个亿/毫升，放罐(在操作中均按微生物液体发酵要求进行常规灭菌)。在后处理中采用瓶装或采用轻质碳酸钙吸附、烘干、粉碎包装。

#### (2) 使用方法：

以20亩大麦大田试验，对照1亩为基数，称取每亩15公斤大麦种子，用PG<sub>6</sub>菌剂10毫升拌种，拌均匀，立即播种，收获时测其结果，每亩地增加有效穗数28万个，千粒重增加1.51克，每亩地增加53公斤，增产率是17.4%。

### 实施例3：

#### (1) 首先制备PG<sub>6</sub>微生物制剂

原菌种培养：(以容量1000毫升为基数)用牛肉膏8克、蛋白胨3克，琼脂粉20克，余量为水，充分搅拌混均，PH调7.2—7.5，培养温度30℃，进行活化两次，每次为36—48小时，进入三角瓶

或茄子瓶摇床扩繁，然后接种子罐发酵培养；时间为24小时，其中液体发酵培养基为玉米粉1%，豆饼粉1%，氯化钙0.1%，硫酸铵0.5%，磷酸氢二钠0.4%，余量为水，充分搅拌混均，调PH7.3—7.5，培养温度30℃，时间36小时，然后转入大罐培养，时间24小时，通气量为1.0.5—1.8，镜检，达到202个亿/毫升，放罐（在操作中均按微生物液体发酵要求进行常规灭菌）。在后处理中采用瓶装或采用轻质碳酸钙吸附、烘干、粉碎包装。

#### （2）使用方法：

以10亩地玉米大田试验，对照5亩称取每亩10公斤玉米种子，用PC<sub>6</sub>菌剂600毫升拌种，拌均匀，立即播种，收获时测其结果，每亩地增产17.2%

本发明研制的提高小麦、大麦、玉米等农作物产量的PC<sub>6</sub>微生物制剂大田试验增产效果见附表：（接下页）

P<sub>6</sub>微生物制剂大田试验增产效果表

试验面积及作物种类	处理	穗数(个)(1/1000亩)	穗重(克)(1/1000亩)	粒重(克)(1/1000亩)	千粒重(克)	亩产(千克)	净增重(千克)	增产率(%)
6亩 冬小麦	对照	330	443	321	46.39	327		
	P <sub>6</sub> 拌种	398	568	452	46.50	452	125	39.2
	测验	显著	极显著	极显著				
10亩 春小麦	对照	342	466	352	45.34	352		
	P <sub>6</sub> 拌种	460	710	513	49.36	513	161	45.7
	测验	显著	极显著	极显著				
20亩 大麦	对照	364	326	302	51.84	302		
	P <sub>6</sub> 拌种	392	392	355	53.35	355	52	17.4
	测验	显著	极显著	极显著				

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**